



AGRICULTURES
ET DÉFIS DU MONDE
Collection Cirad-AFD

La transition agro-écologique des agricultures du Sud


F.-X. Côte, E. Poirier-Magona,
S. Perret, P. Roudier,
B. Rapidel, M.-C. Thirion,
éditeurs





éditions
Quæ

Africa, International Conference, Antananarivo, Madagascar.

Sester M., Raveloson H., Degenne P., 2016. Modelling the impacts of varietal diversity and cropping system on the propagation of rice blast at the landscape level: Model construction. *In : Rice Blast Conference, Manille, Philippines.*

Sester M., Raveloson H., Tharreau D., Dusserre J., 2014. Conservation agriculture cropping system to limit blast disease in upland rainfed rice. *Plant Pathology*, 63, 373-381, <https://doi.org/10.1111/ppa.12099> .

Wezel A., Casagrande M., Celette F., Vian J.-F., Ferrer A., Peigné J., 2014. Agroecological practices for sustainable agriculture: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34, 1-20, <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7> .

Zemek O., Frossard E., Scopel E., Oberson A., 2018. The contribution of *Stylosanthes guianensis* to the nitrogen cycle in a low input legume-rice rotation under conservation agriculture. *Plant and Soil*, 45 (1-2), 553-576, <https://doi.org/10.1007/s11104-018-3602-0> .

CHAPITRE 3

L'agroforesterie : des pratiques diversifiées pour la transition agro-écologique de la cacaoculture africaine

Patrick Jagoret, François Ruf, Christophe Du Castel, Jean-Michel Harmand, Sylvain Raffleau, Stéphane Saj, Didier Snoeck, Thomas Wibaux

Depuis les années 1960, la culture du cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) en Afrique a connu un essor sans précédent. Le verger cacaoyer africain, qui couvrait 3,3 millions d'hectares en 1961, en représente aujourd'hui 6,5 millions. Dans le même temps, la production africaine de cacao est

passée de 865 000 tonnes (Braudeau, 1969) à 3 millions de tonnes (FAOStat, 2017), confirmant la place prépondérante du continent africain dans la cacaoculture mondiale, en particulier pour la Côte-d'Ivoire et le Ghana qui représentent à eux seuls 70 % de l'offre mondiale de cacao (Icco, 2017). Dans les prochaines années, il est de plus prévu une forte augmentation de la consommation de produits chocolatés en raison de l'accroissement du niveau de vie dans plusieurs pays émergents fortement peuplés (Inde, Chine et Brésil notamment). Cette tendance pourrait entraîner des tensions sur le marché mondial du cacao liées à un possible décalage entre l'offre et la demande de cette matière première agricole (Icco, 2017). Dès lors, il est vraisemblable que la dynamique observée depuis 50 ans, en particulier en Côte-d'Ivoire et au Ghana, s'étende à d'autres pays africains de la zone tropicale humide présentant des conditions pédoclimatiques propices à la cacaoculture, car l'agriculture familiale africaine a largement prouvé, ces dernières décennies, sa capacité à ajuster son offre à la demande.

Pour maintenir ou augmenter leur production, les agriculteurs ont surtout privilégié l'extension de leurs vergers cacaoyers grâce à des migrations répétées vers les zones forestières et au défrichement de celles-ci (Ruf, 1995). Nombreux sont ceux qui, dès les années 1970, rompant avec une cacaoculture sous ombrage forestier, ont en effet opté pour une cacaoculture sans ombrage. Les raisons en sont multiples, notamment techniques, mais aussi sociales et juridiques (Ruf, 2011). Or, ces systèmes de cacaoculture sans ombrage, s'ils ont permis un doublement du rendement moyen du verger cacaoyer africain de 250 kg/ha de cacao marchand dans les années 1960 à 500 kg dans les années 1990 (FAOStat, 2017), sont devenus extensifs en raison de la disparition des soutiens techniques et financiers liée à la libéralisation de la filière cacao. Enfin, la tendance globale de changement climatique pourrait engendrer en Afrique de l'Ouest une réduction des zones propices à la cacaoculture (Läderach *et al.*, 2013), et *in fine* une vulnérabilité accrue des exploitations agricoles dont le fonctionnement repose sur cette culture de rente.

Aujourd'hui, face aux limites agronomiques, sociales et écologiques de la cacaoculture sans ombrage et face aux défis auxquels elle est confrontée, une transition agro-écologique de la cacaoculture africaine s'avère donc incontournable, tant pour son propre devenir que celui des zones forestières. En Côte-d'Ivoire et au Ghana, les dernières zones forestières demeurent en effet menacées. Il est donc urgent de les protéger tout en

accompagnant les agriculteurs dans la stabilisation des zones de cacaoculture existantes et dans l'amélioration de leur niveau de vie. Dans les autres pays disposant encore de vastes réserves forestières et tentés de se lancer dans une dynamique cacaoyère pour diversifier leur économie et fournir un revenu aux populations rurales, il s'agit de limiter la déforestation et de réduire d'emblée l'impact négatif de la cacaoculture sur l'environnement. Ce chapitre analyse la pertinence de l'agroforesterie pour une transition agro-écologique de la cacaoculture africaine.

Un modèle technique sans ombrage remis en question

Bien que le cacaoyer soit considéré comme une plante qui a besoin d'ombre pour se développer, il a été démontré dans les années 1960 que sa productivité augmente lorsqu'il est totalement exposé à la lumière et qu'on lui apporte des nutriments tout en le protégeant contre les bioagresseurs (Braudeau, 1969). Le modèle technique proposé aux agriculteurs a donc misé sur l'augmentation des rendements par la culture sans ombrage et l'intensification en intrants et main-d'œuvre, en s'appuyant sur l'usage de variétés sélectionnées, vigoureuses, issues de semences hybrides. Ce modèle a également privilégié la conduite des cacaoyers en culture pure ou sous un ombrage léger et homogène, souvent reconstitué, avec un recours à des intrants synthétiques pour la protection phytosanitaire et la fertilisation (Wood et Lass, 2001). Dans le même temps, notamment au lendemain des indépendances des États, en raison des enjeux économiques qu'elle représentait, la cacaoculture a fait l'objet d'un interventionnisme d'autant plus accru que les cours mondiaux demeuraient élevés. L'encadrement des agriculteurs s'est traduit notamment par la mise à disposition de matériels de traitement et de produits phytosanitaires.

Tant en Côte-d'Ivoire qu'au Ghana, dès les années 1920 et 1930, des témoignages montrent que certains agriculteurs ont pratiqué la cacaoculture sans ombrage bien avant que la recherche ne la propose. En Côte-d'Ivoire, cependant, ce n'est que dans les années 1970 qu'elle a fortement augmenté, en lien avec les flux massifs d'agriculteurs migrants dont l'objectif principal était l'appropriation de la terre (Ruf, 1995). Ces derniers qui, au demeurant, ont adopté les hybrides de cacaoyers diffusés à grande échelle, n'ont pas eu intérêt à adopter une conduite intensive des vergers après leur mise en place, qui aurait exigé entretien et intrants. La

« rente forestière » (sols riches en matière organique et en nutriments hérités du couvert forestier éliminé), associée à une pluviométrie propice aux jeunes cacaoyers vigoureux, leur suffisait à atteindre des rendements de 500-700 kg/ha (Ruf, 1995), rendements que certains agriculteurs amélioreraient toutefois en adoptant progressivement les pesticides recommandés par la vulgarisation.

Pendant quelques années, ce modèle technique de cacaoculture sans ombrage s'est maintenu ainsi, le temps que les agriculteurs l'expérimentent. Mais on constate généralement, 20 à 30 ans après la création de la cacaoyère, voire beaucoup moins dans certains cas, que la productivité des cacaoyers s'effondre : faute d'une fertilisation minérale et d'une protection phytosanitaire suffisantes, les conditions de production se dégradent (Ahenkorah *et al.*, 1987 ; Hanak-Freud *et al.*, 2000). Certains agriculteurs tentent alors de réhabiliter leurs cacaoyères mais les difficultés techniques et le surcoût d'une telle opération, rédhibitoires, les poussent à les abandonner pour en créer de nouvelles ailleurs, sur de nouvelles défriches forestières. D'autres agriculteurs reconvertissent leurs cacaoyères en plantations d'hévéa ou de palmiers, espèces qui s'implantent plus facilement que le cacaoyer sur des sols dégradés (Ruf, 1995). En ne motivant pas la réhabilitation des cacaoyères dégradées, le modèle de cacaoculture sans ombrage apparaît donc peu durable et se révèle en réalité itinérant, bien que le cacaoyer soit une culture pérenne.

Les zones forestières ont ainsi pratiquement disparu en Côte-d'Ivoire et au Ghana : la surface forestière ivoirienne est passée de 13 à 3 millions d'hectares entre 1960 et 1990 (Hanak Freud *et al.*, 2000). La décennie 2000 a encore accéléré la disparition des dernières forêts classées et parcs nationaux ivoiriens (Higonnet *et al.*, 2017). Il en est de même au Ghana où l'on estime que 80 % des zones forestières ont disparu depuis l'introduction du cacaoyer dans ce pays (Cleaver, 1992).

Pour les producteurs de cacao, dont la surface des vergers cacaoyers varie entre 1 et 10 ha pour 95 % d'entre eux (Rafflegeau *et al.*, 2015), l'enjeu est donc de réinventer des modèles techniques de cacaoculture durables et performants sur le plan agronomique. L'objectif est de leur garantir des conditions de vie décentes dans un contexte incertain, tant sur le plan économique (fluctuation des cours mondiaux du cacao : entre 2 000 et 3 500 \$ US/t au cours de la dernière décennie, fortes taxations ou/et faible soutien de l'État) que sur le plan climatique (dérèglement des saisons,

hausse des températures et déplacement des zones propices à la cacaoculture), avec un minimum d'impacts environnementaux.

Parallèlement à cette histoire dominante de la cacaoculture, dans certaines régions, des agriculteurs pratiquent, malgré tout et depuis fort longtemps, une cacaoculture agroforestière ou évoluent vers des pratiques plus agroforestières.

Agroforesteries paysannes : des pratiques agro-écologiques déjà présentes

Une partie de la cacaoculture africaine repose en effet sur des systèmes mis au point et gérés par les agriculteurs où, contrairement au modèle sans ombrage, le cacaoyer est associé à d'autres espèces pérennes, forestières et fruitières, aux usages multiples. Ces systèmes se rencontrent dans la plupart des pays producteurs, qu'il s'agisse de la Côte-d'Ivoire, du Ghana, du Nigeria ou du Cameroun. Souvent qualifiés de traditionnels, ces systèmes agroforestiers sont d'une grande diversité et démontrent les capacités d'adaptation et d'innovation des agriculteurs. Des études conduites ces dernières années révèlent, y compris aux yeux des agriculteurs eux-mêmes, qu'ils présentent de multiples avantages. Cinq d'entre eux peuvent être évoqués.

Des productions multiples répondant aux attentes des producteurs de cacao

À la différence d'une cacaoyère conduite sans ombrage où ne sera donc récolté qu'un seul produit, le cacao, le premier avantage des systèmes agroforestiers, qu'ils soient simples (deux-trois composantes : associations cacaoyer-hévéa, cacaoyer-fruitiers ou cacaoyers-palmiers) ou plus complexes, est la diversification des productions. En Côte-d'Ivoire (Herzog et Bachman, 1992 ; Adou Yao *et al.*, 2016), au Ghana (Ruf et Deheuvels, 2006) et au Cameroun (Jagoret *et al.*, 2014a), nombreuses sont les espèces associées aux cacaoyers, telles que *Persea americana* (avocatier), *Elaeis guineensis* (palmier à huile), *Dacryodes edulis* (safoutier), *Cola nitida* (colatier) ou *Ricinus communis* (njangsang), qui fournissent un produit comestible : fruits, jeunes feuilles (préparation de sauce), graines (condiments, huile), sève (vin de palme). D'autres

espèces, principalement forestières, ont une valeur commerciale (*Terminalia superba* et *Milicia excelsa* par exemple pour la fourniture de bois d'œuvre) et/ou médicinale car certains de leurs organes (feuilles, écorce, racine, bois) sont utilisés pour soigner divers maux (*Cola cordifolia*, *Alstonia boonei*, *Rauvolfia vomitoria* par exemple). En plus du cacaoyer, ces différentes espèces fournissent des produits qui sont à la fois autoconsommés et vendus par les ménages ruraux, deux fonctions qui peuvent représenter, comme au Cameroun, jusqu'à 56 % de la valeur d'usage attribuée par les agriculteurs aux différentes espèces ligneuses présentes dans leurs cacaoyères (Jagoret *et al.*, 2014a).

En étant plus diversifiés que les cacaoyères sans ombrage, et en répartissant les espèces selon une structuration spatiale (en surface et en hauteur) qui limitent les compétitions interspécifiques, les systèmes agroforestiers cacaoyers sont économiquement moins hasardeux. En Côte-d'Ivoire, l'association d'hévéas dans les cacaoyères, encore embryonnaire dans les années 2010, pourrait permettre aux agriculteurs de limiter les risques dans un contexte instable de forte fluctuation des cours du cacao, tout en leur permettant de valoriser leurs terres et de rentabiliser les interventions culturales en attendant l'entrée en production des hévéas (Snoeck *et al.*, 2013). Jaza *et al.* (2015) ont estimé que l'introduction de trois espèces fruitières locales dans les cacaoyères du Centre Cameroun, à savoir le safoutier (*Dacryodes edulis*), le manguier sauvage (*Irvingia gabonensis*) et le njansang (*Ricinodendron heudelotii*), pouvait générer des revenus supplémentaires substantiels par rapport à la cacaoculture sans ombrage. Les différentes espèces associées aux cacaoyers peuvent également offrir des productions relais de soudure et un étalement des productions au cours de l'année. Ainsi, toujours au Centre Cameroun, les espèces d'arbres complantées avec les cacaoyers permettent aux agriculteurs de récolter de façon échelonnée différents fruits (avocats, mangues, noix de cola, safous, noix de palme pour la production d'huile), à des périodes où les cacaoyers ne produisent pas (fig. 3.1). Dans le même temps, les espèces forestières et le palmier à huile peuvent leur fournir en permanence du bois d'œuvre et du vin de palme, voire abriter à certaines périodes de l'année des chenilles consommées par les populations locales (photo 3.1).

Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janvier	Février
						Cacao					
			Safous								
	Mangues										
Avocats											
				Noix de cola							
			Mango								
Vin de palme											
								Huile de palme			
Bois d'œuvre											
					Chenilles						

Figure 3.1. Périodes de récolte de différents produits fournis par les systèmes agroforestiers cacaoyers du Centre Cameroun.



Photo 3.1. *Petersianthus macrocarpus* (Essia) est la plante hôte d'*Imbrasia ertli*, chenille consommée par les populations du Centre Cameroun. © Patrick Jagoret.

Une production de cacao plus élevée qu'il n'y paraît

Dans les systèmes agroforestiers cacaoyers, les rendements en cacao marchand sont souvent similaires, voire supérieurs à ceux obtenus dans les cacaoyères sans ombrage quand les agriculteurs peinent à appliquer les quantités importantes de pesticides et d'engrais chimiques requises (fig. 3.2, cercle vert), et ce, y compris dans les cacaoyères âgées ayant largement dépassé le seuil au-delà duquel la reconversion ou la réhabilitation sont souvent recommandées (fig. 3.2, cercle bleu). C'est notamment le cas au Centre Cameroun où l'essentiel du verger cacaoyer est constitué de systèmes agroforestiers complexes dont le rendement observé, estimé à partir de comptages de cabosses réalisés dans des dispositifs spécifiques, a varié de 596 kg/ha à plus de 2 t/ha selon les zones (Bisseleua *et al.*, 2009 ; Jagoret *et al.*, 2017a ; Saj *et al.*, 2017a). Ces rendements ont été observés dans les parcelles où, par hectare, 1 500 cacaoyers en moyenne sont cultivés avec 190 arbres fruitiers ou forestiers, démontrant ainsi qu'il est possible de cultiver le cacaoyer dans de tels systèmes tout en obtenant des niveaux de rendements supérieurs à ce qui est communément admis. Saj *et al.* (2017a) ont, de plus, constaté que le rendement de ces systèmes complexes dépendait de la concurrence avec les arbres associés, mais en revanche, au-dessous d'un certain niveau de présence de ces arbres, la production à long terme, c'est-à-dire au-delà de 40 ans, ne semblait plus assurée. Une densité suffisante d'arbres d'ombrage est ainsi nécessaire pour maintenir dans la durée les performances des systèmes agroforestiers cacaoyers.

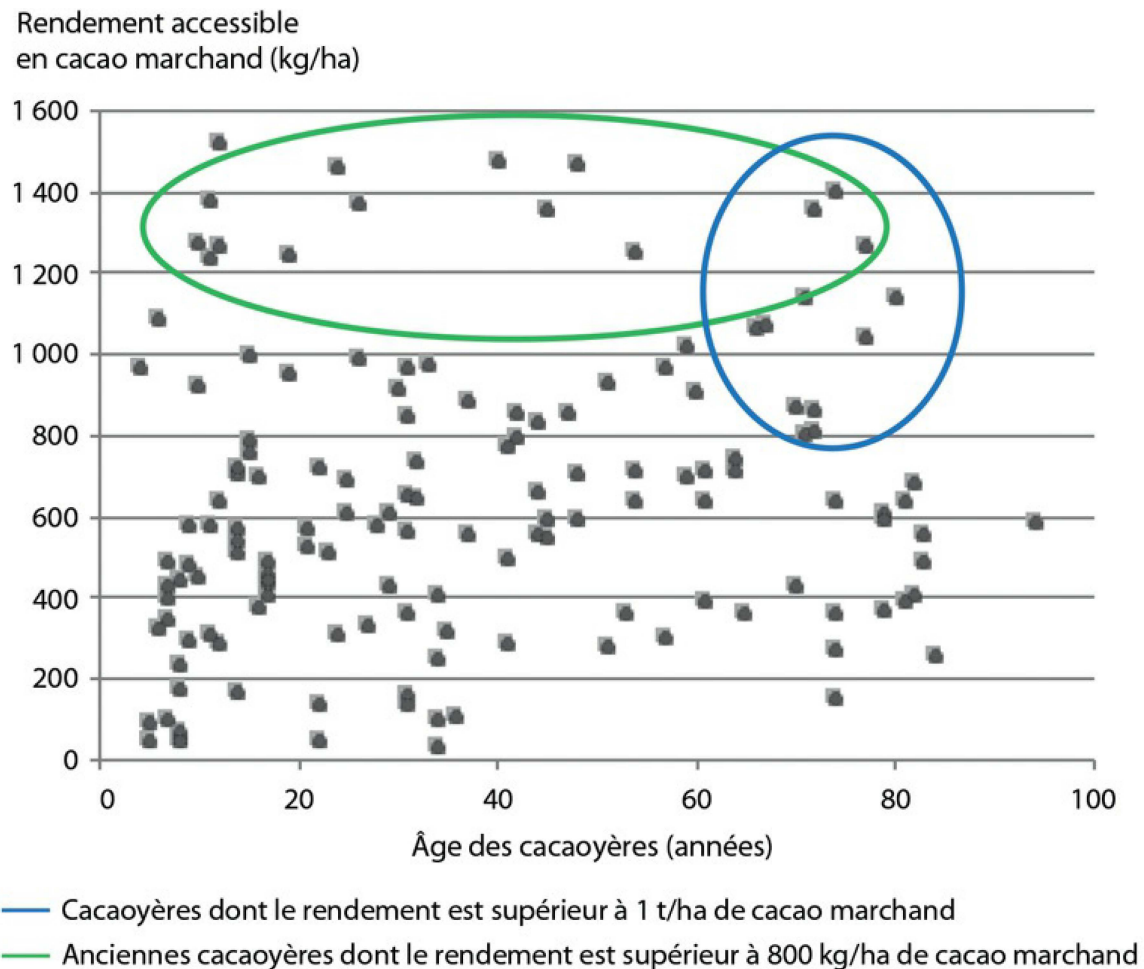


Figure 3.2. Rendement en cacao marchand observé dans 144 cacaoyères agroforestières du Centre Cameroun (zones de Ngomedzap, Bokito et Zima).

Une conduite technique sans recours aux engrais de synthèse

Les rendements en cacao des cacaoyères agroforestières complexes peuvent se maintenir à des niveaux satisfaisants sans apport de fertilisants (Jagoret *et al.*, 2011). Au Centre Cameroun, la teneur en matière organique du sol sous cacaoyers est de l'ordre de 4,1 à 4,7 % (Duguma *et al.*, 2001) alors que le niveau requis pour une bonne croissance du cacaoyer est de 3,5 % (Braudeau, 1969). Snoeck *et al.* (2010) ont montré que la gestion des arbres dans les cacaoyères permet aux agriculteurs de corriger l'effet dépressif dû à la mise en place des cacaoyers sur défriche forestière, et de retrouver après 25 ans un taux de matière organique sous cacaoyers similaire à celui du sol forestier initial. En l'absence de fertilisation, les

arbres jouent donc un rôle important dans la restauration de la fertilité du sol en participant au recyclage de la matière organique et des éléments minéraux, ce qui améliore aussi la capacité d'échange cationique du sol. Toujours au Centre Cameroun, l'intérêt des pratiques agroforestières pour maintenir, voire restaurer la fertilité du sol, a également été observé par Jagoret *et al.* (2012) dans les cacaoyères agroforestières installées sur précédent savane où le taux de matière organique du sol augmente significativement avec l'âge, passant de 1,7 % dans les jeunes cacaoyères à 3,1 % dans celles de plus 40 ans. Sur le long terme, sur le plan de la fertilité, le type d'arbre associé apparaît d'ailleurs aussi important que l'origine pédologique du sol (Snoeck et Dubos, 2018). Le cacaoyer étant en effet, contrairement aux autres arbres fruitiers, un arbre dont la fructification est indépendante de la croissance végétative, ses besoins en azote sont faibles car celui-ci contribue davantage à sa croissance végétative qu'à sa productivité. Par conséquent, pour augmenter la production, il est préférable de limiter la croissance végétative (donc moins d'azote) et de favoriser la floraison (donc plus de phosphore) (Snoeck *et al.*, 2016). L'association avec des légumineuses suffit ainsi souvent à couvrir les besoins en azote des cacaoyers (Nygren *et al.*, 2009).

Dans les systèmes agroforestiers cacaoyers, l'activité biologique favorise à la fois l'infiltration de l'eau, l'incorporation de matière organique au sol, et le stockage et la libération d'éléments minéraux en surface. De plus, la couche permanente de litière assure une protection du sol contre le ruissellement et l'érosion. Rousseau *et al.* (2012) ont ainsi montré que la richesse de la macrofaune des sols sous cacaoyers n'est pas significativement différente de celle de la forêt voisine et s'avère supérieure à celle de la savane voisine ou des sols cultivés. Ce résultat confirme les observations faites au Cameroun sur l'activité microbienne des sols sous cacaoyers jeunes, adultes, sous forêt et sous savane (Snoeck *et al.*, 2010). Au Ghana, des effets favorables des arbres d'ombrage sur la fertilité du sol et le statut nutritionnel des cacaoyers (augmentation de la capacité d'échange cationique et du taux d'azote) ont également été démontrés (Isaac *et al.*, 2007 ; Blaser *et al.*, 2017).

Des niveaux de stockage de carbone plus élevés qu'en cacaoculture sans ombrage

Plus le système agroforestier cacaoyer est diversifié et complexe, plus il

semble pouvoir stocker de carbone, grâce en particulier aux arbres forestiers associés aux cacaoyers. Dans les systèmes agroforestiers du Centre Cameroun par exemple, le stock de carbone aérien des cacaoyers adultes âgés de plus de 15 ans représente en moyenne entre 5 et 10 t/ha (Saj *et al.*, 2013). Dans les systèmes les plus complexes, les cacaoyers représentent ainsi moins de 10 % du stock de la biomasse arborée totale des systèmes où ils sont cultivés alors que ce stock peut parfois atteindre 20 % dans des systèmes agroforestiers simplifiés. Comparé aux systèmes forestiers voisins, le niveau de stockage de carbone aérien des systèmes agroforestiers cacaoyers reste cependant inférieur de 20 à 50 %. Il peut cependant atteindre jusqu'à 180 t/ha dans certaines zones (Saj *et al.*, 2013 et 2017b). Toujours au Cameroun, dans les systèmes agroforestiers cacaoyers mis en place en savane, il a été montré que le stock de carbone aérien pouvait atteindre, après 60 ans, celui des systèmes agroforestiers cacaoyers créés après forêt (Nijmeijer *et al.*, 2018).

En ce qui concerne le carbone du sol, il semblerait que les systèmes agroforestiers cacaoyers soient capables de maintenir ou de rétablir un niveau de matière organique et donc de carbone comparable aux forêts (Snoeck *et al.*, 2010 ; Nijmeijer *et al.*, 2018). Au Ghana, dans les cacaoyères mises en place après une défriche forestière, il a été rapporté des baisses importantes de teneurs en carbone du sol de surface (– 49 %), sans différences significatives entre les taux de couverture arborée à l'échelle de la parcelle. Néanmoins, des effets positifs localisés des arbres d'ombrage sur le carbone du sol (+ 20 %) ont été trouvés par rapport aux zones hors couvert (Blaser *et al.*, 2017). Au Cameroun, dans les systèmes agroforestiers cacaoyers mis en place en savane, il a été estimé que la teneur en carbone du sol de surface avait augmenté de 6,5 à 9,5 % par an pendant plus de 60 ans (Nijmeijer *et al.*, 2018).

Des systèmes de cacaoculture flexibles et résilients

Pour les agriculteurs qui font face à la volatilité des cours mondiaux du cacao et aux variations climatiques de plus en plus accentuées, les systèmes agroforestiers offrent une souplesse et une flexibilité importantes de conduite que n'ont pas les cacaoyères sans ombrage. Un argument commun en faveur de la cacaoculture sans ombrage est en effet qu'il serait plus rentable pour un agriculteur de gérer une cacaoyère monospécifique dans une exploitation diversifiée, car un tel choix lui permettrait de cibler

les cultures pour lesquelles un investissement en intrants et en travail serait rentable. Or, compte tenu des délais entre la réalisation des opérations techniques et leurs effets sur les composantes du rendement du cacaoyer, les agriculteurs ont connaissance du prix d'achat de leur cacao trop tard pour être dans cette logique théorique, car ils ont déjà investi en intrants et en travail dans leurs parcelles et dans le traitement post-récolte du cacao avant de savoir quelle sera leur rémunération exacte, souvent calculée à partir des cours mondiaux très fluctuants. Lorsque ces derniers sont bas, les cacaoyères agroforestières permettent au contraire, et dans tous les cas, de réduire les risques, en assurant une rémunération du travail et de la terre par les autres productions qui en sont issues, apportant, comme cela a été précédemment évoqué, davantage de sécurité alimentaire pour les ménages agricoles par les revenus et les productions autoconsommées.

Au Cameroun, la reconstitution *a posteriori* de trajectoires de conduite d'anciennes cacaoyères agroforestières a ainsi montré que leur gestion technique peut être momentanément interrompue, ou modifiée, sans détruire le système (Jagoret *et al.*, 2014b), permettant d'accuser des chocs en revenant à la situation initiale après une phase de semi-abandon (fig. 3.3) ou de transformer les cacaoyères pour initier un projet productif différent, en réduisant drastiquement par exemple la densité des cacaoyers. En cas d'abandon suite à la chute des cours ou de conflits familiaux lors, par exemple, de la transmission du patrimoine cacaoyer, la présence d'arbres dans les cacaoyères permet de ralentir la dégradation des peuplements cacaoyers. Leur remise en état sera plus rapide que dans le cas des cacaoyères sans ombrage dégradées envahies par les adventices. La biomasse issue de la croissance des arbres va permettre également un abattage/replantation favorable, par reconstitution d'une « rente forêt ».

Ces différents exemples confirment que les systèmes agroforestiers cacaoyers peuvent ainsi constituer une source d'inspiration pour les chercheurs travaillant sur une transition agro-écologique de la cacaoculture africaine.

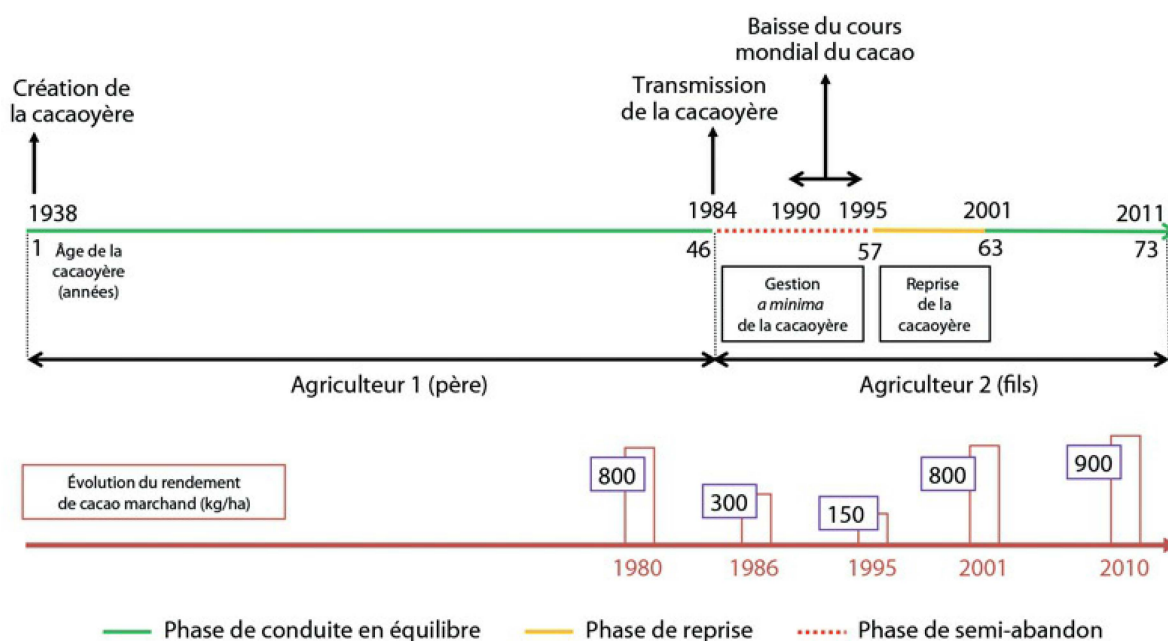


Figure 3.3. Exemple de la résilience d'une cacaoyère agroforestière au Centre Cameroun : la reprise par l'agriculteur de sa cacaoyère, après une phase de gestion *a minima* de onze ans, lui a permis de la restaurer et de retrouver un niveau de production équivalent (Jagoret *et al.*, 2014b).

Modalités d'accompagnement des agriculteurs

En Côte-d'Ivoire, la tendance agroforestière s'affirme de plus en plus ces dernières années. Initialement peu visibles, les palmiers spontanés et les arbres fruitiers plantés dans les cacaoyères sans ombrage finissent par émerger de la strate cacaoyère. Le processus agroforestier est alors associé à un vieillissement naturel des cacaoyères (Schroth et Ruf, 2014). Les agriculteurs sont aussi de plus en plus nombreux à adopter des pratiques agroforestières innovantes pour réintroduire des arbres dans leurs cacaoyères sans ombrage. Ainsi, Sanial (2015) a montré que 30 % d'entre eux plantent *Ficus facensis* (*aloma* en baoulé) pour son ombrage adapté aux cacaoyers et son rôle dans le maintien de la fertilité du sol, à l'instar de ce qui est observé au Centre Cameroun où nombreux sont les agriculteurs à conserver *Ficus mucoso* et *Ceiba pentandra* (fromager) pour cette même fonction (Jagoret *et al.*, 2014a).

Par ailleurs, sous la pression des lobbies environnementaux et de la prise de conscience internationale autour de la déforestation et du changement

climatique, les discours officiels du secteur public et privé ont nettement évolué en faveur du « zéro-déforestation » et de l'agroforesterie, sans que cette dernière soit pour autant toujours bien comprise et bien définie. Au-delà des discours, quelles initiatives publiques et privées semblent de nature à favoriser l'adoption de pratiques agroforestières ? En Côte-d'Ivoire et au Ghana, les modifications récentes des codes forestiers permettent de considérer la propriété de l'arbre en faveur des producteurs de cacao et apportent théoriquement une condition nécessaire à la réussite de cacaoyères agroforestières et donc favorable à leur expansion. D'autres initiatives visant à favoriser l'adoption de pratiques agroforestières peuvent être citées.

Les grands programmes de certification du cacao

Ces programmes sont généralement basés sur le concept de développement durable et concilient des normes environnementales, éthiques, et l'adoption de pratiques agricoles supposées augmenter le rendement en cacao des cacaoyères (Lemeilleur *et al.*, 2015). Leur objectif est de garantir le respect d'un certain nombre d'engagements pris par un vendeur afin de guider le choix d'un acheteur, que celui-ci soit le consommateur final ou un maillon de la chaîne d'approvisionnement. La certification atteste ainsi de pratiques et du respect de ces engagements par une entreprise ou un agriculteur, qui en tire un bénéfice lors de la vente de son produit, sous la forme d'une surprime par exemple. L'efficacité de la certification repose cependant sur une demande en produits certifiés et des surcoûts induits suffisamment incitatifs pour motiver l'agriculteur à s'engager dans cette démarche. Elle suppose également que des principes et des indicateurs permettent d'attester du respect des engagements pris et que le système de certification soit contrôlé par un tiers indépendant.

Par construction, la certification s'appuie sur une stratégie de différenciation des produits qui doit faire l'objet d'un engagement volontaire de l'ensemble des acteurs de la filière. Ces engagements peuvent être motivés par une réglementation contraignante ou par l'existence d'un rapport de forces entre consommateurs et fournisseurs. Le cacao fait ainsi l'objet de plusieurs systèmes de certification (UTZ, RA-SAN, Bio et Fairtrade, RainForest Alliance) représentant environ 30 % de la production mondiale, et ce processus tend à évoluer, le cacao certifié devenant la norme dans les années futures, la plupart des importateurs

s'étant engagés à n'acheter que du cacao certifié à l'horizon de 2020. La standardisation est donc inéluctable. Mais on constate encore, dans toutes les filières qui s'engagent dans cette voie (cacao compris), que seule une partie de la production certifiée est vendue comme telle avec un prix premium, le reste étant vendu au même prix que le cacao non certifié, traduisant ainsi une incohérence entre la manière de consommer et les revendications environnementalistes.

Les systèmes de certification présentent en effet un certain nombre de limites. La mise en place d'un tel dispositif suppose que le marché existe et que le consommateur est prêt à payer le différentiel de prix. Ces deux préalables sont envisageables pour des marchés de niche mais plus improbables pour les marchés génériques. La fiabilité du système repose sur un dispositif de contrôle qui, certes, est souvent pris en charge par les organisations de producteurs, mais dont le coût demeure élevé malgré la surprime (entre 70 et 100 francs CFA / kg de cacao par exemple) offerte aux agriculteurs, prime qui compense difficilement les coûts induits par la mise aux standards environnementaux et sociaux. Le système de certification doit également être en mesure de fournir au consommateur une information claire et précise afin qu'il puisse faire un choix responsable et garder sa confiance. Cela suppose que le consommateur ait l'assurance que le cahier des charges des standards de certification est pertinent et que les produits sur le marché respectent ces critères. Le dispositif de contrôle doit donc être de qualité et, si nécessaire, susceptible d'être remis en cause rapidement.

Enfin, la certification d'un produit nécessite celle de l'ensemble de sa chaîne d'approvisionnement, ce qui implique une concertation préalable des acteurs impliqués dans le processus de production. Ainsi, bien que les systèmes de certification des grandes ONG internationales affichent une ambition environnementale, ils n'ont cependant, en Côte-d'Ivoire par exemple, pas dissuadé les producteurs de cacao d'infiltrer massivement les forêts classées et les parcs nationaux, ce cacao issu des forêts classées étant reconverti en cacao certifié (Higonnet *et al.*, 2017). On retrouve également des cacaoyères certifiées dans les forêts classées, ce qui ne peut que questionner la valeur de la certification qui n'est manifestement pas parfaite actuellement et dans le cas présent (Ruf et Varlet, 2017). Les programmes de réintroduction d'espèces forestières dans les cacaoyères sans ombrage, *via* les coopératives certifiées, ont quant à eux, un impact limité, en raison principalement de la faible implication des agriculteurs

dans ces programmes et du choix des espèces à réintroduire effectué sans concertation avec eux. Certaines ONG et agences bilatérales adoptent cependant des approches participatives plus respectueuses des souhaits et des initiatives des producteurs de cacao.

Le programme REDD+

Dans les pays tropicaux, 20 % des émissions de gaz à effets de serre sont liées à la déforestation et à la dégradation forestière (Kurdej, 2015). En installant les vergers cacaoyers sur les territoires forestiers, l'essor de la cacaoculture apparaît ainsi comme un facteur de déforestation, contribuant de façon significative aux émissions de gaz à effet de serre. Inversement, elle peut aussi être une alternative aux systèmes de culture traditionnels sur brûlis, contribuant à la réduction de ces mêmes émissions de gaz à effet de serre, sous réserve que soient remplies un certain nombre de conditions préalables. L'installation de cacaoyères dans des zones disposant de faibles stocks de carbone, comme les savanes et les jachères, doit être privilégiée à la mise en place de cacaoyères après défriche forestière, tout comme le maintien d'une couverture forestière permanente, ou sa restauration *via* l'adoption de pratiques agroforestières. Ce faisant, il est possible d'en attendre, outre les éventuelles primes liées à la certification, une valorisation spécifique liée à l'impact de cette production sur les niveaux d'émission de gaz à effets de serre et sa capacité à contribuer à la réduction de celles-ci. Les paiements pour services environnementaux peuvent ainsi contribuer au programme REDD+ (Karsenty, 2015). Une telle démarche est actuellement en cours d'expérimentation au Nord Congo dans le cadre du programme REDD+ qui s'y met en place. En 2011, la Côte-d'Ivoire a également initié une démarche REDD+ débouchant sur la validation de sa stratégie nationale de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cette stratégie comprend, entre autres, des mesures visant à promouvoir la production durable de cacao.

En Côte-d'Ivoire, on peut également faire l'hypothèse que la transition vers des cacaoyères agroforestières pourrait reposer sur la production des produits forestiers non ligneux évoqués précédemment ou sur une meilleure répartition de la valeur du bois des espèces forestières introduites dans les cacaoyères sans ombrage. Ce dernier point demande cependant de clarifier le partage des revenus issus de la vente du bois entre métayers et propriétaires fonciers car la plantation d'arbres forestiers à large échelle ne

se fera que si elle très attractive pour les agriculteurs. Cela suppose de passer de la démarche d'exploitation minière de la ressource « naturelle » que pratiquent certains exploitants forestiers à une rémunération juste de la ressource créée par des producteurs de cacao. Jusqu'à très récemment, ces derniers étaient en effet exclus de ce partage de la valeur du bois : un facteur majeur de non-adoption de techniques agroforestières. Bien que la loi ait changé, elle mettra du temps avant d'être connue et on peut se demander si ce changement de cadre législatif facilitera une dynamique de réintroduction d'arbres dans les cacaoyères.

Le renouvellement des schémas de développement

Il est nécessaire de proposer aux agriculteurs de nouveaux itinéraires techniques, adaptés à la situation actuelle de rareté des terres et leur offrant de meilleures performances agronomiques en particulier en termes de production de cacao. Il s'agit aussi de promouvoir des systèmes de cacaoculture durables, compatibles avec les exigences de protection de l'environnement, de conservation de la biodiversité et de développement économique et social.

En Côte-d'Ivoire, le projet « Cacao, ami des forêts », mis en œuvre dans la région de Bianouan, est une déclinaison opérationnelle de cette stratégie. Il se concentre, d'une part, sur la promotion de nouveaux itinéraires techniques en matière d'intensification, dans l'objectif de faire passer les rendements des cacaoyères de 350 kg de cacao marchand à une tonne par hectare ; d'autre part, sur des approches d'agroforesterie comme techniques de préservation de l'environnement (maintien d'une biodiversité, protection des ressources en eau, protection des sols, prévention de la pollution par les pesticides et fertilisants) ; et enfin, sur la traçabilité du cacao du producteur jusqu'au transformateur, à travers un dispositif fiable permettant de garantir que le cacao livré par les coopératives provient bien d'exploitations cacaoyères respectant les critères de durabilité.

Les avantages de l'agroforesterie sont donc multiples, environnementaux, mais aussi économiques et sociaux. Les producteurs de cacao sont amenés à choisir, voire à construire, le système agroforestier qui offre le meilleur compromis pour atteindre leurs objectifs. Si le choix de l'agriculteur est la forme d'agroforesterie la plus simple — l'association de deux cultures

pérennes, comme l'association cacaoyer-hévéa en Côte-d'Ivoire — l'avantage est d'abord une certaine sécurité économique. Si ce choix s'oriente au contraire vers des formations végétales plus complexes, comme au Cameroun, c'est en général pour répondre autant à des objectifs économiques qu'à des contraintes environnementales, voire sociales, comme la constitution et la transmission d'un patrimoine cacaoyer en bon état à ses héritiers.

Cette diversité de situations cacaoyères pose un défi de formation des agents de vulgarisation agricole qui interviennent en appui aux agriculteurs. Ces agents ne doivent plus en effet diffuser un message technique unique, qu'il s'agisse du modèle de cacaoculture sans ombrage ou d'une nouvelle « norme » agroforestière, mais ils doivent au contraire considérer les situations d'exploitation et de parcelles pour chercher des solutions techniques diverses et adaptées.

De fait, les agronomes et les agents de vulgarisation agricole ont beaucoup à apprendre et à échanger avec les producteurs de cacao pour relever plusieurs défis. La conversion progressive d'une cacaoyère sans ombrage ou d'une jachère en une cacaoyère agroforestière simple ou complexe est un premier défi. Le second défi porte sur la concrétisation des services attendus par les agriculteurs dans le choix des espèces à associer aux cacaoyers afin de limiter les compétitions pour l'eau, la lumière et les nutriments, ces choix variant largement selon les régions et les communautés (Jagoret *et al.*, 2014a ; Sanial, 2015). Le défi de la gestion technique des systèmes agroforestiers cacaoyers est plus prégnant dans les systèmes les plus complexes, nécessairement plus difficiles à conduire et à gérer que les systèmes simplifiés (Jagoret *et al.*, 2017b). L'identification et la diffusion d'un matériel végétal cacaoyer adapté aux pratiques agroforestières demeure également un défi technique majeur. Enfin, le défi socio-technique de la gestion des compromis entre services écosystémiques, dans les systèmes agroforestiers complexes, demande de caractériser les services rendus par les différentes espèces associées aux cacaoyers.

La contribution de projets agroforestiers à une transition agro-écologique de la cacaoculture sans ombrage vers l'agroforesterie impliquera de surmonter ces difficultés et entraînera probablement des coûts élevés. Les politiques publiques n'en n'auront guère les moyens et un partenariat public-privé s'avère incontournable pour répondre à ces défis de la

transition vers une cacaoculture africaine majoritairement agroforestière et plus durable.

Conclusion

Au cours du xx^e siècle, l'agriculture familiale a fait de l'Afrique le plus grand producteur mondial de cacao, avec en corollaire une déforestation massive dans certains pays et une faible durabilité du modèle de cacaoculture sans ombrage. Une véritable transition agro-écologique de la cacaoculture africaine basée sur l'agroforesterie doit donc se démarquer des expériences d'introduction dans les cacaoyères d'espèces imposées et mal acceptées pour relever un double défi. D'une part, dans les cacaoyères existantes, il s'agit de réduire la dépendance aux intrants chimiques coûteux et de reconstruire une biodiversité utile à l'échelle de la parcelle et du terroir. D'autre part, pour la création de nouvelles cacaoyères, il s'agit de mettre au point des itinéraires techniques qui privilégient la conservation d'espèces forestières pour limiter la déforestation, ou d'implanter des cacaoyères agroforestières sur des jachères ou des savanes, tout en visant un cycle de vie économique le plus long possible, renouvelable et nécessitant peu de capital.

Les exemples présentés ici portent surtout sur des systèmes agroforestiers complexes mis en place et gérés par certains agriculteurs africains, et très majoritairement dans des exploitations familiales. Ces systèmes leur ont assuré des rendements stables dans le temps, parvenant même à rattraper des situations de faibles fertilités dues aux teneurs basses en matière organique dans des sols de savane, tout en facilitant le contrôle des bioagresseurs et en réduisant les besoins d'intrants chimiques. Ces systèmes apparaissent ainsi aux yeux des agriculteurs plus durables, flexibles et résilients pour de multiples raisons. Les systèmes agroforestiers plus simples, associant seulement deux ou trois espèces, mais où une strate forestière est présente au-dessus des cacaoyers, ont été moins étudiés ici, mais leur adoption suggère que de tels systèmes apportent également des solutions aux problèmes générés par les systèmes sans ombrage. Ces systèmes agroforestiers simples sont en général préférés par les investisseurs locaux, urbains et ruraux, disposant généralement de plus de capitaux qu'en agriculture familiale.

Quels que soient les systèmes agroforestiers, repenser les schémas de

développement implique par ailleurs la mobilisation de tous les acteurs de la filière pour qu'une transition agro-écologique de la cacaoculture africaine basée sur l'agroforesterie puisse prendre de l'ampleur dans les années futures.

Références

Adou Yao C.Y., Kpangui K.B., Vroh B.T., Ouattara D., 2016. Pratiques culturelles, valeurs d'usage et perception des paysans des espèces compagnes du cacaoyer dans des agroforêts traditionnelles au centre de la Côte-d'Ivoire. *Revue d'ethnoécologie*, 9, mis en ligne le 1^{er} juillet 2016.

Ahenkorah Y., Halm B.J., Appiah G.S., Yirenkyi J.E.K., 1987. Twenty years results from a shade and fertilizer trial on amazon cocoa (*Theobroma cacao*) in Ghana. *Experimental Agriculture*, 23, 31-39.

Bisseleua D.H., Missoup A.D., Vidal B.S., 2009. Bioversity conservation, ecosystem functioning, and economic incentives under cocoa agroforestry intensification. *Conservation Biology*, 23 (5), 1176-1184.

Blaser W.J., Oppong J., Yeboah E., Six J., 2017. Shade trees have limited benefits for soil fertility in cocoa agroforests. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 243, 83-91.

Braudeau J., 1969. *Le Cacaoyer*, Paris, Maisonneuve et Larose, 304 p.

Cleaver K., 1992. Deforestation in the western and central African rainforest: The agricultural and demographic causes, and some solutions. In : *Conservation of West and Central African Rainforests* (K. Cleaver, M. Munasinghe, M. Dyson, N. Egli, A. Penker, F. Wencelius, eds), The World Bank / International Union for the Conservation of Nature, Washington, États-Unis, 34-54.

Duguma B., Gockowski J., Bakala J., 2001. Smallholder cacao (*Theobroma cacao* Linn.) cultivation in agroforestry systems of West and Central Africa: Challenges and opportunities. *Agroforestry Systems*, 51, 177-188.

FAOStat, 2017. Site Internet <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (consulté le 12/01/2018).

Hanak Freud E., Petithuguenin P., Richard J., 2000. *Les Champs du cacao. Un défi de compétitivité Afrique-Asie*, Paris, Karthala, 210 p.

Herzog F.M., Bachmann M., 1992, Les arbres d'ombrage et leurs utilisations dans les plantations de caféiers et de cacaoyers dans le sud du V-baoulé, Côte-d'Ivoire. *Journal forestier suisse*, 143 (2), 149-163.

Higonnet E., Bellantonio M., Hurowitz G., 2017. *Chocolate's Dark Secret: How the cocoa industry destroys national parks*, Washington, Mighty Earth, 24 p.

Icco, 2017. Annual Report 2014/2015, Icco, Abidjan, Côte-d'Ivoire.

Isaac M.E., Timmer V.R., Quashie-Sam S.J., 2007. Shade tree effects in an 8-year-old cocoa agroforestry system: Biomass and nutrient diagnosis of *Theobroma cacao* by vector analysis. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 78 (2), 155-165.

Jagoret P., Michel-Dounias I., Malézieux E., 2011. Long-term dynamics of cocoa agroforests: A case study in central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 81, 267-278.


Jagoret P., Michel-Dounias I., Snoeck D., Todem Ngnogue H., Malézieux E., 2012. Afforestation of savannah with cocoa agroforestry systems: A small-farmer innovation in central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 86, 493-504.

Jagoret P., Kwessey J., Messie C., Michel-Dounias I., Malézieux E., 2014a. Farmers' assessment of the use value of agrobiodiversity in complex cocoa agroforestry systems in central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 88, 983-1000.

Jagoret P., Deheuvels O., Bastide P., 2014b. Production durable de cacao : S'inspirer de l'agroforesterie. *Perspectives*, 27, Montpellier, Cirad.

Jagoret P., Michel I., Todem Ngnogue H., Lachenaud P., Snoeck D., Malézieux E., 2017a. Structural characteristics determine productivity in complex cocoa agroforestry systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 37, 60.

Jagoret P., Snoeck D., Bouambi E., Todem Ngnogue H., Nyassé S., Saj S.,

2017b. Rehabilitation practices that shape cocoa agroforestry systems in Central Cameroon: Key management strategies for long-term exploitation. *Agroforestry System* (en ligne), <https://doi.org/10.1007/s10457-016-0055-4> .


Jaza Folefack A.J., Eboutou L.Y., Degrande A., Fouda Moulende T., Kamajou F., Bauer S., 2015. Benefits from tree species' diversification in cocoa agroforests in the Centre region of Cameroon. *Russian Journal of Agricultural and Socio Economic Sciences*, 11 (47), 3-13.

Karsenty A., 2015. Mettre les PSE au service de l'agriculture « zéro déforestation ». *Perspectives*, 36, Montpellier, Cirad.

Kurdej M., 2015. *Bilan des émissions de gaz à effet de serre d'Allianz France*, Paris, EcoAct, 64 p.

Läderach P.A., Martinez-Valle A., Schroth G., Castro N., 2013. Predicting the future climatic suitability for cocoa farming of the world's leading producer countries, Ghana and Côte-d'Ivoire. *Climatic Change*, 119, 841-854.

Lemelleur S., N'Dao Y., Ruf F., 2015. The productivist rationality behind a sustainable certification process: Evidence from the Rainforest alliance in the Ivorian cocoa sector. *International Journal of Sustainable Development*, 18 (4), 310-328.

Nijmeijer A., Lauri P.-É., Harmand J.-M., Saj S., 2018. Carbon dynamics in cocoa agroforestry systems in Central Cameroon: Afforestation of savannah as a sequestration opportunity. *Agroforestry Systems* (en ligne), <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0182-6> .

Nygren P., Leblanc H.A., 2009. Natural abundance of ^{15}N in two cacao plantations with legume and non-legume shade trees. *Agroforestry Systems*, 76, 303-315.

Rafflegeau S., Losch B., Daviron B., Bastide P., Charmetant P., Lescot T., Prades A., Sainte-Beuve J., 2015. Contributing to production and to international markets. In : *Family Farming and the Worlds to Come* (J.M. Sourisseau, ed.), Springer, Dordrecht, Pays-Bas, 129-144.

Rousseau G.X., Deheuvels O., Rodriguez Arias I., Somarriba E., 2012.

Indicating soil quality in cacao-based agroforestry systems and old-growth forests: The potential of soil macrofauna assemblage. *Ecological Indicators*, 23, 535-543.

Ruf F., 1995. *Booms et crises du cacao : Les vertiges de l'or brun*, Paris, Karthala, 464 p.

Ruf F., 2011. The myth of complex cocoa agroforests: The case of Ghana. *Human Ecology*, 39, 373-388.

Ruf F., Deheuvels, O., Ake Assi, D. Sarpong. 2006. Intensification in cocoa cropping systems: Is agroforestry a solution for sustainability? The Case of Manso Amenfi, Western region, Ghana. In : *15th International Conference on Cocoa Research*, vol. 1, Cocoa Producers' Alliance, Lagos, 355-364.

Ruf F., Varlet F., 2017. The myth of zero-deforestation cocoa in Côte-d'Ivoire. *ETFRN News*, 58, 86-92.

Saj S., Durot C., Mvondo Sakouma K., Tayo Gamo K., Avana-Tientcheu M.L., 2017b. Contribution of associated trees to long-term species conservation, carbon storage and sustainability: A functional analysis of tree communities in cacao plantations of Central Cameroon. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15, 282-302.

Saj S., Jagoret P., Etoa L.E., Eteckji Fonkeng E., Tarla J.N., Essobo Nieboukaho J.-D., Mvondo Sakouma K., 2017a. Lessons learned from the long-term analysis of cacao yield and stand structure in central Cameroonian agroforestry systems. *Agricultural Systems*, 156, 95-104.

Saj S., Jagoret P., Todem H., 2013. Carbon storage and density dynamics of associated trees in three contrasting *Theobroma cacao* agroforests of Central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 87, 1309-1320.

Sanial E. 2015. À la recherche de l'ombre : analyse du retour des arbres associés dans les plantations de cacao ivoiriennes. Mémoire de Master 2 géographie, Université Jean Moulin, Lyon 3, 211 p.

Schroth G., Ruf F., 2014. Farmer strategies for tree crop diversification in the humid tropics: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34 (1), 139-154.

Snoeck D., Abolo D., Jagoret P., 2010. Temporal changes in VAM fungi in the cocoa agroforestry systems of central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 78, 323-328.

Snoeck D., Bastide P., Koko L., Joffre J., Jagoret P., 2016. Cacao nutrition and fertilization. *In : Sustainable Agriculture Reviews* (E. Lichtfouse, ed.), New York Springer International Publishing, 155-202.

Snoeck D., Dubos B., 2018. *Improving Soil and Nutrient Management for Cacao Cultivation*, Burleigh Dodds, epub/PDF, [doi:10.19103/AS.2017.0021.13](https://doi.org/10.19103/AS.2017.0021.13) .

Snoeck D., Lacote R., Kéli J., Doumbia A., Chapuset T., Jagoret P., Gohet E., 2013. Association of hevea with other tree crops can be more profitable than hevea monocrop during first 12 years. *Industrial Crops and Products*, 43, 578-586.

Wood G.A.R., Lass R.A., 2001. *Cocoa*, 4^e édition, Londres, Wiley-Blackwell, 620 p.

CHAPITRE 4

Des filets anti-insectes pour faciliter la transition agro-écologique en Afrique

Thibaud Martin, Laurent Parrot, Raphaël Belmin, Thibault Nordey, Claudine Basset-Mens, Yannick Biard, Émilie Deletre, Serge Simon, Fabrice Le Bellec

Le maraîchage africain dans une impasse

Les cultures maraîchères se sont considérablement développées en Afrique subsaharienne ces 50 dernières années, en particulier dans la périphérie des grands centres urbains. Si les légumes feuilles africains (aubergine